



TITLE:

EPRによる $K_2Cu_{1-\alpha}M_{\alpha}F_4$  ( $M=Zn, Mn$ )のスピンの緩和現象  
(ランダムスピン系の相転移, 研究会報告)

AUTHOR(S):

山田, 勲; 豊田, 雅章

---

CITATION:

山田, 勲 ...[et al]. EPRによる $K_2Cu_{1-\alpha}M_{\alpha}F_4$  ( $M=Zn, Mn$ )のスピンの緩和現象(ランダムスピン系の相転移, 研究会報告). 物性研究 1978, 30(6): F50-F50

ISSUE DATE:

1978-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89590>

RIGHT:

# EPR による $K_2 Cu_\alpha M_{1-\alpha} F_4$ ( $M = Zn, Mn$ ) の スピン緩和現象

千葉大 理 山 田 勲  
豊 田 雅 章

低次元磁性系における EPR スペクトルはスピン相関の長時間持続 (LTT), およびこれによって顕在化された長波長モード ( $q \approx 0$ ) とにより特徴づけられる。さらにこの LTT は EPR における  $10/3$  効果を弱め, 強い交換相互作用をもつ系にも main-line ( $\omega_0$ ) の他に, Zeeman 量子数  $M = -1, -2$  に対応した satellite ( $2\omega_0$ -,  $3\omega_0$ -line) を生じさせる。この場合の satellite は稀釈系のそれとは異って main-line と相関を持つ。我々は  $2\omega_0$ -satellite を probe として, percolation 問題を念頭におきつつ, 2次元 (正方格子) 強磁性体  $K_2 CuF_4$  の混晶系について, そのスピン緩和現象の一端を調べた。要点は下記の通りである。

(A)  $K_2 Cu_\alpha Zn_{1-\alpha} F_4$  ①外部磁場と  $c$  軸とがなす角  $\theta$  を変化させると, main-line の幅には  $\alpha$  の低下とともに  $q \approx 0$  モードが強調されて現われる。②  $\alpha$  の低下とともに main-line に対する  $2\omega_0$ -line の相対強度は, percolation limit  $\alpha_0 = 0.59$  近くまでは急激に増大する。 ( $\alpha = 1.0$  で  $\sim 1/2.9 \times 10^4$ ,  $\alpha = 0.55$  で  $\sim 1/500$ )。③  $2\omega_0$ -line の微分曲線の山の高さ  $I'(\theta)$  は  $M = -1$  に対応する緩和関数の角度部分  $\sin^2 \theta \cos^2 \theta$  から少々逸脱し, 各  $\alpha$  に対して明らかに main-line からの影響を示す  $\theta$  依存性を持つ。以上は  $\alpha \approx 0.59$  の近くで緩和時間が異常に長くなっていることを示している。さらに, ④ main,  $2\omega_0$ -line の共鳴磁場  $H_M, H_S$  の間には  $\alpha = 1.0$  の場合, 各  $\theta$  で  $H_S(\theta) = \frac{1}{2} H_M(\theta)$  の関係があるが,  $\alpha \approx 0.55$  では  $H_S(\theta) > \frac{1}{2} H_M(\theta)$  となる。このことは緩和時間が長くなると static な原因以外の要素による shift が現われることを示している。これら①~④の結果は,  $\alpha \approx 0.59$  では  $Cu^{2+}$  のスピンの link をなすためと考えても矛盾はない。

(B)  $K_2 Cu_\alpha Mn_{1-\alpha} F_4$  ①  $\alpha = 0.7$  での main-line の幅には  $q \approx 0$  モードの enhance は見られない。②  $2\omega_0$ -line の main-line に対する相対的強度の増加もない。従ってこの系での  $Mn^{2+}$  不純物は拡散過程のいわゆる「反射体」としては弱いようである。